



IPW/\$

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : 10/716,403 Confirmation No. : 9158
First Named Inventor : Adolf FISCHER
Filed : November 20, 2003
TC/A.U. : 3748
Examiner : J. CORRIGAN

Docket No. : 080437.52870US
Customer No. : 23911

Title : Valve Operating Device for an Internal Combustion
Engine

PETITION FOR ENTRY OF PRIORITY DOCUMENT
UNDER 37 C.F.R. § 1.55(a)(2)

Mail Stop Issue Fee
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 37 C.F.R. §1.55(a)(2), Applicant hereby submits a certified copy of German Priority Document No. 101 25 082.7, filed in Germany on May 23, 2001. The priority application was identified and priority based thereon was claimed under 35 U.S.C. §119, in the application data sheet filed together with the instant application on November 20, 2003. The issue fee was paid on January 19, 2005. Attached hereto are:

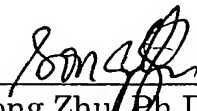
1. The certified priority document; and
2. A check in the amount of \$130.00 for the processing fee as set forth in 37 C.F.R. §1.17(i).

If there are any questions regarding this petition or the application in general, a telephone call to the undersigned would be appreciated since this should expedite the prosecution of the application for all concerned.

Please credit any overpayments or charge any deficiency in fees to the Deposit Account of Crowell & Moring LLP, Account Number 05-1323 (Docket No.: 080437.52870US).

Respectfully submitted,

March 24, 2005



Song Zhu Ph.D.
Registration No. 44,420

CROWELL & MORING LLP
Intellectual Property Group
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

SZ/ajf

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 25 082.7

Anmeldetag: 23. Mai 2001

Anmelder/Inhaber: Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,
80809 München/DE

Bezeichnung: Ventiltrieb-Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine

IPC: F 01 L 1/20

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. März 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

5

10

Ventiltrieb-Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ventiltrieb-Vorrichtung für eine Brennkraft-
15 maschine, die in einem gesonderten Zylinderkopf der Brennkraftmaschine eine Nockenwelle umfasst zur Hubsteuerung eines Gaswechselventils mittels eines zwischengeschalteten Schlepphebels, der im Zylinderkopf auf einem hubbeweglichen Kolben eines hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselementes gelagert ist.

20 Insbesondere bei Ventiltrieb-Vorrichtungen mit hubvariablen Gaswechselventilen ist es insbesondere aus funktionellen Gründen wünschenswert, den Ventilhub eines Gaswechselventils je Zylinder bzw. die Ventilhubhöhe der entsprechenden Gaswechselventile über sämtliche Zylinder messen zu können. Bei einer gattungsgemäßen Ventiltrieb-Vorrichtung mit einem auf einem hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichs-
25 element gelagerten Schlepphebel sind zum spielfreien Flächenschluss sämtlicher relevanter Kontaktflächen im Ventiltrieb die Ventilspiel-Ausgleichselemente über die zugeordneten Leitungen im gesonderten Zylinderkopf mit Drucköl zu versorgen.

Nachteilig hierbei ist für eine Vermessung des Ventiltriebes am Ende der Ventiltrieb-
30 Montage eines serienmäßig hergestellten Zylinderkopfes das Handling mit der in einem Zylinderkopf vorhandenen Ölmenge, die für ein sauberes Weiterarbeiten am Zylinderkopf restlos auszubringen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zur Vermessung und/oder Justierung einer gattungsgemäßen Ventiltrieb-Vorrichtung mit auf einem hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselement abgestützten Schlepphebel eine Maßnahme aufzuzeigen, die ohne hydraulische Druckbeaufschlagung der Ventilspiel-Ausgleichselemente
5 einen einwandfreien spielfreien Flächenschluss zwischen Kontaktflächen zusammenwirkender Betätigungselemente eines Gaswechselventils ermöglicht.

Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, dass der Kolben eine Einrichtung aufweist zum Angriff eines Werkzeuges für eine mechanische Hubbetä-
10 tigung zum spielfreien Flächenschluss von Kontaktflächen des Schlepphebels und eines weiteren Ventiltrieb-Elementes bei hydraulisch drucklos gehaltenem Ventilspiel-Ausgleichselement.

Der Vorteil der Erfindung ist, dass zur Vermessung und Justierung der Ventiltrieb-
15 Vorrichtung dem Zylinderkopf kein Drucköl zugeführt werden muss, die Vermessung und Justierung erfolgt gewissermaßen mit trockenem Zylinderkopf. Im Falle einer serienmäßigen Vermessung und Justierung entfällt damit eine gesonderte Drucköl-Anlage. Weiter vorteilhaft ist, dass der Zylinderkopf den weiteren Bearbeitungsstationen der Serie ölfrei zugeführt wird.

20
Gemäß der Erfindung kann das Werkzeug an einer am Kolben vorgesehenen Gelenkkugel für den Schlepphebel angreifen und zwar im Übergangsbereich zu einem zylindrischen Abschnitt des Kolbens. In Ausgestaltung der Erfindung wird weiter vorgeschlagen, dass der Kolben mit einer gesonderten Einrichtung zur form-
25 und/oder kraftschlüssigen Verbindung mit dem Werkzeug ausgerüstet ist. Als bevorzugte Ausgestaltung der gesonderten Einrichtung weist der Kolben eines mit Öl teilgefüllt anlieferbaren Ventilspiel-Ausgleichselementes zwischen einem Führungsabschnitt und einem Schlepphebel-Gelenkkopf eine Außen-Umfangsnut auf zum Eingriff eines Werkzeuges mit gabelartigem Endabschnitt. Diese Anordnung ist für
30 ein niedrigbauendes Ventilspiel-Ausgleichselement vorteilhaft.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Kolben in Hubrichtung von einem translatorisch oder rotatorisch bzw. schwenkbeweglich wirkenden Werkzeug be-

tätigt, wobei zur Aufrechterhaltung des Flächenschlusses zwischen den ventiltriebseitigen Kontaktflächen das jeweilige Werkzeug kraftbeaufschlagt ist.

Der erfindungsgemäß gestaltete Kolben eines hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselementes – HVA – findet in weiterer Ausgestaltung der Erfindung bevorzugt Verwendung für ein hubvariabel einstellbares Gaswechselventil, wobei ein mit einer Rolle ausgerüsteter Schlepphebel mit einer eine Leerhubkurve und eine Hubkurve umfassenden Steuerbahn eines gegen die Wirkung einer Rückstellfeder von der Nockenwelle betätigten Schwenkhebels zusammenwirkt, dessen der jeweiligen Hubvariation entsprechende Schwenk Ausgangslage gesteuert/geregelt einstellbar ist. Eine derartige Ventiltrieb-Vorrichtung mit hubvariablem Gaswechselventil ist beispielsweise in der DE 199 13 742 A1 gezeigt und beschrieben.

Schließlich ist im letzten Unteranspruch ein Arbeitsverfahren zum Vermessen und/oder Justieren einer Ventiltrieb-Vorrichtung mit einem hubvariabel einstellbaren Gaswechselventil beschrieben.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt

- 20
- Figur 1 eine Ventiltrieb-Vorrichtung mit hubvariablem Gaswechselventil mit Schlepphebel,
- Figur 2 ein hydraulisches Ventilspiel-Ausgleichselement mit einem
- 25 erfindungsgemäß gestalteten Kolben zur Schlepphebel-Abstützung.

Eine Ventiltrieb-Vorrichtung 1 für eine nicht gezeigte Brennkraftmaschine umfasst in einem gesonderten Zylinderkopf 2 eine Nockenwelle 3 zur Hubsteuerung eines Gaswechselventils 4 mittels eines zwischengeschalteten Schlepphebels 5, der im

30 Zylinderkopf 2 auf einem hubbeweglichen Kolben 6 eines hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselementes – HVA – 7 gelagert ist.

Zur Vermessung und/oder Justierung dieser Ventiltrieb-Vorrichtung ohne hydraulische Druckbeaufschlagung des/der HVA 7 zur Erzielung eines einwandfreien spiel-

freien Flächenschlusses zwischen Betätigungselementen des Gaswechselventiles 4 wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass der Kolben 6 des HVA 7 eine Einrichtung 8 aufweist zum Angriff eines Werkzeuges 9 für eine mechanische Hubbetätigung zum spielfreien Flächenschluss von Kontaktflächen 10, 11 des Schlepphebels 5 und eines weiteren Ventiltriebelementes 12 bei hydraulisch drucklos gehaltenem Ventilspiel-Ausgleichselement bzw. HVA 7.

Vorzugsweise ist der Kolben 6 des HVA 7 mit einer gesonderten Einrichtung 8 zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung mit dem Werkzeug 9 ausgerüstet.

10 In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist als gesonderte Einrichtung 8 am Kolben 6 eines mit Öl teilgefüllt angelieferten Ventilspiel-Ausgleichselementes bzw. HVA 7 zwischen einem Führungsabschnitt 13 und einem Schlepphebel-Gelenkkopf 14 eine Außen-Umfangsnut 15 vorgesehen zum Eingriff des Werkzeuges 9 mit
15 einem gabelartigen Endabschnitt 9'.

Für die Betätigung des Kolbens 6 in Hubrichtung kann ein translatorisch gemäß Pfeil A wirkendes Werkzeug 9 vorgesehen sein oder aber auch ein rotatorisch bzw. schwenkbeweglich wirkendes Werkzeug. Zur Aufrechterhaltung des Flächenschlusses bei mechanisch hubbetätigtem Kolben 6 zwischen den ventiltriebseitigen Kontaktflächen 10 und 11 ist das jeweilige Werkzeug 9 mittels einer Zugfeder 16 kraftbeaufschlagt.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, umfasst die Ventiltrieb-Vorrichtung 1 ein hubvariabel
25 einstellbares Gaswechselventil 4, wobei ein mit einer Rolle 17 ausgerüsteter Schlepphebel 5 mit einer eine Leerhubkurve 11 und Hubkurve 18 umfassenden Steuerbahn 19 eines gegen die Wirkung einer Rückstellfeder 20 von der Nockenwelle 3 betätigten Schwenkhebels 21 zusammenwirkt, dessen der jeweiligen Hubvariation entsprechende Schwenkausgangslage mittels einer Steuereinrichtung 25
30 gesteuert/geregelt einstellbar ist.

Zum Vermessen und/oder Justieren der Ventiltrieb-Vorrichtung 1 in einem gesonderten Zylinderkopf 2 wird dieser in einer Vorrichtung 22 ohne Druckölanschluss für die HVA 7 bei 23 positioniert und bei 24 fixiert, wobei anschließend die Kolben 6

5 aller Ausgleichselemente HVA 7 über automatisch zugeführte Werkzeuge 9 mechanisch hubbetätigt werden zum spielfreien Flächenschluss zwischen den Kontaktflächen 10 und 11 und zwar mit gesteuerter Anlegekraft, beispielsweise durch eine Zugfeder 16. Weiter werden alle Schwenkhebel 21 der hubvariablen Ventiltrieb-Vorrichtung 1 über die gemeinsame Steuereinrichtung 25 bezüglich ihrer Schwenkpunkte für einen vorbestimmten Minimalhub aller Gaswechselventile 4 in Position gebracht und anschließend wird die Nockenwelle 3 mit einer in der Vorrichtung 22 angeordneten, nicht gezeigten Antriebseinrichtung gekuppelt und mit einer vorbestimmten Drehzahl angetrieben. Die somit hubbetätigten Gaswechselventile 4
10 stehen mit Wegaufnehmern 26 in Antriebsverbindung zur Erfassung der Ventilhubhöhe, deren einzelne Werte auf einem Monitor mit vorgegebenen Toleranzband dargestellt und des weiteren dokumentiert werden.

Die Dokumentation der Ventilhubhöhe erfolgt erst nach einer vorbestimmten Einlaufzeit
15 der Ventiltrieb-Vorrichtung 1. Bei einem außerhalb des Toleranzbandes liegenden Ventilhub wird der Schlepphebel zu diesem Gaswechselventil gegen einen anderen klassifizierten Schlepphebel 5 ausgetauscht.

5

10

Patentansprüche

1. Ventiltrieb-Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine,
15 - die in einem gesonderten Zylinderkopf (2) der Brennkraftmaschine eine Nockenwelle (3) umfasst zur Hubsteuerung eines Gaswechselventils (4) mittels eines zwischengeschalteten Schlepphebels (5), der
- im Zylinderkopf (2) auf einem hubbeweglichen Kolben (6) eines hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselementes (HVA 7) gelagert ist,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
- dass der Kolben (6) eine Einrichtung (8) aufweist zum Angriff eines Werkzeuges (9) für eine mechanische Hubbetätigung zum spielfreien Flächenschluss von Kontaktflächen (10, 11) des Schlepphebels (5) und eines weiteren Ventiltriebelementes (12) bei hydraulisch drucklos gehaltenem Ventilspiel-Ausgleichselement (7).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Kolben (6) mit einer gesonderten Einrichtung (8) zur form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung mit dem Werkzeug (9) ausgerüstet ist.
- 30 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Kolben (6) eines mit Öl teilgefüllt lieferbaren Ventilspiel-Ausgleichselementes (HVA 7) zwischen einem Führungsabschnitt (13) und einem Schlepphebel-Gelenkkopf (14) als gesonderte Einrichtung (8) eine Außen-Umfangsnut (15)

aufweist zum Eingriff eines Werkzeuges (9) mit gabelartigem Endabschnitt (9').

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**,
5 - dass der Kolben (6) in Hubrichtung von einem translatorisch (Pfeil A) oder rotatorisch bzw. schwenkbeweglich wirkenden Werkzeug (9) betätigt ist und
- zur Aufrechterhaltung des Flächenschlusses zwischen den ventiltriebseitigen Kontaktflächen (10, 11) das jeweilige Werkzeug (9) kraftbeaufschlagt ist (Zugfeder 16).
10
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
- **gekennzeichnet durch** die Verwendung für ein hubvariabel einstellbares Gaswechselventil (4), wobei
15 - ein mit einer Rolle (17) ausgerüsteter Schlepphebel (5) mit einer eine Leerhubkurve (11) und eine Hubkurve (18) umfassenden Steuerbahn (19) eines gegen die Wirkung einer Rückstellfeder (20) von der Nockenwelle (3) betätigten Schwenkhebels (21) zusammenwirkt, dessen
20 - der jeweiligen Hubvariation entsprechende Schwenkausgangslage gesteuert/geregelt einstellbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
- **gekennzeichnet durch** ein Arbeitsverfahren mit folgenden Schritten:
25 a) der gesonderte Zylinderkopf (2) wird in einer Vorrichtung (22) ohne Druckölanschluss positioniert (bei 23) und fixiert (bei 24),
b) die Kolben (6) aller Ausgleichselemente (HVA 7) werden über automatisch zugeführte Werkzeuge (9) mechanisch hubbetätigt zum spielfreien Flächenschluss der Kontaktflächen (10, 11) mit gesteuerter Anlagekraft (Zugfeder 16),
30 c) alle Schwenkhebel (21) der hubvariablen Ventiltrieb-Vorrichtung (1) werden über eine gemeinsame Steuereinrichtung (25) bezüglich ihrer Schwenkpunkte für einen vorbestimmten Minimalhub aller Gaswechselventile (4) in Position gebracht, und

3

- d) die Nockenwelle (3) wird mit einer in der Vorrichtung (22) angeordneten Antriebseinrichtung gekuppelt und mit einer vorbestimmten Drehzahl angetrieben, wobei
- e) mittels mit den bewegten Gaswechselventilen (4) antriebsverbundenen Wegaufnehmern (26) wenigstens die Ventilhübe erfasst werden, die
- f) auf einem Monitor mit vorgegebenem Toleranzband dargestellt und ferner dokumentiert werden.

5

10

1

5

10

Zusammenfassung

Für eine Ventiltrieb-Vorrichtung für eine Brennkraftmaschine, die in einem geson-
15 derten Zylinderkopf eine Nockenwelle umfasst zur Hubsteuerung eines Gas-
wechselventils mittels eines zwischengeschalteten Schlepphebels, der im Zylinder-
kopf auf einem hubbeweglichen Kolben eines hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichs-
elementes gelagert ist, wird zur Erzielung eines mechanisch bewirkten spielfreien
Flächenschlusses zwischen Betätigungselementen des Gaswechselventils vorge-
20 schlagen, dass der Kolben des HVA eine Einrichtung aufweist zum Angriff eines
Werkzeuges für eine mechanische Hubbetätigung zum spielfreien Flächenschluss
von Kontaktflächen des Schlepphebels und eines weiteren Ventiltriebelelementes bei
hydraulisch drucklos gehaltenem Ventilspiel-Ausgleichselement.

25

